

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-313214

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl. H04N 1/48
H04N 1/00
H04N 1/04
H04N 1/60

(21)Application number : 10-121263

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

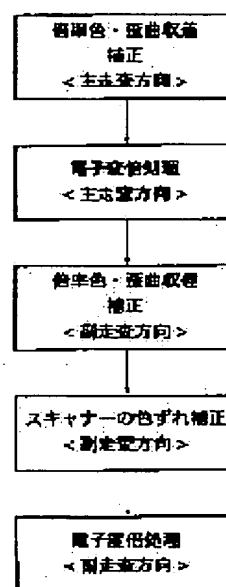
(22)Date of filing : 30.04.1998

(72)Inventor : ENOMOTO ATSUSHI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSING UNIT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image processing unit that processes correction of a magnification, chromatic aberration, and distortion based on an aberration characteristic of a lens at a low cost and a high speed by correcting the magnification, chromatic aberration and distortion through image processing so as to obtain an image with high image quality without color slurring and distortion even in the case of an image photographed on a film or the like with a lens having a large aberration characteristic and to provide the practical image processing method.

SOLUTION: At least any image processing among correction processing of magnification and chromatic aberration, correction processing of distortion, and electronic magnification processing is applied to a photographed image in a 1st direction and a 2nd direction orthogonal to the 1st direction separately. In the case that a correction amount by image processing differs from the 1st and 2nd directions, the image processing is applied to the image in the direction whose correction amount is smaller.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- (19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)
- (12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)
- (11) 【公開番号】 特開平 1 1 - 3 1 3 2 1 4
- (43) 【公開日】 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 1 1 月 9 日
- (54) 【発明の名称】 画像処理方法および画像処理装置
- (51) 【国際特許分類第 6 版】

H04N 1/48

1/00

1/04

1/60

【 F I 】

H04N 1/46 A

1/00 G

1/04 C

1/40 D

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 9

【出願形態】 O L

【全頁数】 1 3

- (21) 【出願番号】 特願平 1 0 - 1 2 1 2 6 3
- (22) 【出願日】 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 4 月 3 0 日
- (71) 【出願人】

【識別番号】 0 0 0 0 0 5 2 0 1

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

(72) 【発明者】

【氏名】 榎本 淳

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 【代理大】

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

(57) 【要約】

【課題】 レンズの収差特性の大きなレンズ付フィルム等で撮影された画像であっても、画像処理によって倍率色収差および歪曲収差を補正して色ずれや歪のない高画質な画像を得るために、レンズの収差特性に基づく倍率色収差および歪曲収差の補正を、コストが掛からず、高速に処理できる実用的な画像処理方法および画像処理装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行い、第一の方向と第二の方向によって画像処理による補正量が異なる場合は、補正量の小さい方を先に画像処理することにより、前記課題を解決する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、前記画像を撮影した撮影レンズのレンズ特性を得た後、得られたレンズ特性と前記撮影された画像の画素位置情報とを用いて前記入力画像データに画像処理を施すに際し、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に、前記入力画像データに対して、倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理、および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記撮影された画像の前記第一の方向および前記第二の方向の各々について、それぞれ別々に、倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理、および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行う際に、前記第一

の方向および前記第二の方向についての前記画像処理の順序が選択できることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記撮影された画像の前記第一の方向および前記第二の方向の各々について、それぞれ別々に、倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行う際に、前記第一の方向および前記第二の方向について倍率色収差補正量および歪曲収差補正量の少なくとも一つが異なることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記倍率色収差補正処理および前記歪曲収差補正処理は、それぞれ前記第一の方向および前記第二の方向についての前記倍率色収差補正量および前記歪曲収差補正量の小さい方向の補正処理を先に行うことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】前記撮影された画像を前記第一の方向を主走査方向とし、前記第二の方向を副走査方向とするラインセンサによって光電的に読み取って前記入力画像データを得る場合、前記第二の方向についての前記画像処理において、さらに前記ラインセンサによる色ずれ補正処理を行うことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 6】撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、この入力画像データに所定の画像処理を施して、出力画像データを得るための画像処理装置であって、前記画像を撮影した撮影レンズの情報を取得する取得手段と、前記撮影レンズの情報に応じて、撮影レンズのレンズ特性を記憶する記憶手段と、前記取得手段が取得した撮影レンズ情報に応じて前記記憶手段から取得する対応した撮影レンズのレンズ特性および入力画像の画素位置情報を用いて、入力画像データに、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の倍率色収差補正処理をそれぞれ行う第一および第二の倍率色収差補正処理部と、前記第一の方向および前記第二の方向の歪曲収差補正処理をそれぞれ行う第一および第二の歪曲収差補正処理部と、前記第一の方向および前記第二の方向の電子変倍処理をそれぞれ行う第一および第二の電子変倍処理部との少なくとも一つを備える画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】前記画像処理手段の前記第一および第二の倍率色収差補正処理部、前記第一および第二の歪曲収差補正処理部、および前記第一および第二の電子変倍処理部が、前記第一の方向および前記第二の方向についての画像処理の順序を選択できることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】前記画像処理手段の前記第一および第二の倍率色収差補正処理部および前記第一および第二の歪曲収差補正処理部は、前記第一の処理部と前記第二の処理部をそれらでの処理による補正量の小さい方の処理を先に行うように配置したことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】前記画像処理手段は、さらに前記撮影された画像を前記第一の方向を主走査方向とし、前記第二の方向を副走査方向とするラインセンサによって光電的に読み取って前記入力画像データを得る場合、前記第二の

方向についての前記画像処理において、さらに前記ラインセンサによる色ずれ補正処理を行う色ずれ補正処理部を備えることを特徴とする請求項 6～8 のいずれかに記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルムに撮影された画像を光電的に読み取り、この画像が再現されたプリント（写真）を得るデジタルフォトプリンタ等において、レンズ付フィルムや安価なコンパクトカメラ等で撮影された画像で発生する倍率色収差や歪曲収差等を補正する画像処理方法および画像処理装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】現在、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下フィルムとする）に撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を面露光する、いわゆる直接露光（アナログ露光）によって行なわれている。

【0003】これに対し、近年ではデジタル露光を利用する焼付装置、すなわちフィルムに記録された画像を光学的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、（仕上り）プリントとするデジタルフォトプリンタが実用化された。

【0004】デジタルフォトプリンタでは、画像をデジタルの画像データとして、画像データ処理によって焼付時の露光条件を決定することができるので、逆光やストロボ撮影等に起因する画像の飛びやツブレの補正、シャープネス（鮮鋭化）処理、周辺光量不足の補正等を好適に行って、従来の直接露光では得られなかった高品位なプリントを得ることができる。ところが、フィルムに撮影記録された画像の画質に劣化が生じている場合、上記の補正を行ってプリント出力画像の画質を向上することができない場合がある。この画質の劣化の原因として、画像を撮影したカメラに装着されるレンズの性能に起因

する倍率色収差および歪曲収差が挙げられる。

【0005】カラー画像は、赤（R）、緑（G）および青（B）の3原色によって形成されるが、レンズの屈折率（結像倍率）は波長によって微妙に異なるため、R、GおよびBの光の結像倍率が異なり、すなわち倍率色収差が生じる。その結果、フィルムに撮影された画像を再生すると、得られた画像に色ずれが生じてしまう。また、良好な撮影画像を得るためには、光軸に対して垂直な平面は、結像面でそれに対応して結像される必要があるが、通常のレンズでは、結像位置が光軸方向にずれを生じ、結像画像に歪（ディストーション）すなわち歪曲収差を生じる。そのため、フィルムに撮影された画像を再生すると、得られた画像が歪んだものとなってしまう。

【0006】一眼レフ等の様にある程度のコストを掛けられるカメラであれば、精度の高いレンズを用い、さらに複数枚のレンズを組み合わせることにより、倍率色収差や歪曲収差等の各種の収差を補正してフィルムに適正画像を撮影することができる。しかしながら、レンズ付フィルムやコンパクトカメラ等ではレンズにコストを掛けることができないため、フィルムに撮影された画像に倍率色収差、歪曲収差が生じてしまう。その結果、プリントとして再生された画像が歪を有するものとなってしまう。

【0007】このようなプリント出力画像の画質を向上することができない画質の劣化の問題に対して、ある情報取得手段を介して得られるレンズの収差特性に応じて画像の収差の補正を行う画像処理方法や画像処理装置に関する技術が、特開平 6 - 3 1 1 4 2 5 号公報および、本出願人の出願に係る特開平 9 - 2 8 1 6 1 3 号公報（特願平 8 - 9 2 8 0 4 号）に開示されている。これらの技術によって、レンズに起因した収差を補正することができ、画像周辺部の画質の劣化の低下を防ぎ、常に高品質の画像を得ることができると指摘されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開平 9 - 2 8 1 6 1 3 号公報（特願平 8 - 9 2 8 0 4 号）に開示の写真処理装置及び写真処理方法において、周辺光量低下の補正処理が挙げられており、画像のある画素位置（ i 、 j ）での光量 $f(i, j)$ とレンズの特性に基づいた補正係数 $g(i, j)$ との積 $f'(i, j)$ を画素位置（ i 、 j ）での補正後の光量とする補正を行っている。この場

合、画像全体を補正するために i を一定として j を動かし、つぎに i を動かし、または j を一定として i を動かし、つぎに j を動かすことにより、補正後の画像を得ることができる。しかし、補正によって画像の被写体位置を変える歪曲収差の補正および倍率色収差の補正において、補正前のすべての画素位置の情報を記憶して、なおかつ、補正後のすべての画素位置の情報を記憶する必要があるため、膨大なフレームメモリが必要であり、また、上述の説明における i と j に関する2つの処理を行う回路を設ける必要があり、コストの面で高価となるばかりか、補正処理速度も著しく低下し実用的使用が困難であるという問題があった。

【0009】一方、特開平 6 - 3 1 1 4 2 5 号公報において、レンズの収差特性に応じて高速に画像補正を行うことができる画像補正装置を開示し、その補正の対象はピントのずれ量、光量の低下、カラー画像の色相、彩度の不鮮明度であるとしているが、これらの補正対象は、画像の中心から周辺部に向かってその劣化量が增大するとして、それらを補正する補正強調係数として、画像の中心から周辺部に向かって同心円や方形で画成される画像領域において中央部から周辺部に行くに従って増大させた所定のパターンのデータをレンズ特性毎に用いるものにすぎず、おおまかな補正は可能であっても、予め設定されたパターンから外れた画像補正を行うことができず、個々の撮影レンズの特性に応じた適切な補正を行うことができないという問題があった。さらに、もし仮に、この技術で適切な補正を行う為には、予めレンズ特性に対して予測されるすべてのパターンの補正強調係数を用意しなければならず、大容量のメモリが必要となるし、用意されるパターンが単純な画像の中心を中心とする同心円や方形でない場合には、マトリックス補正量の演算量が増大し、全体の画像処理速度が低下するなど、コストおよび処理速度の面で実用上の問題も合った。特に、大量の画像を再生するプリントサービスにおいて大きな問題であった。

【0010】そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、レンズ付きフィルム等の安価なカメラで撮影された画像であっても、歪曲収差や倍率色収差等の補正処理を迅速に行い、歪みや色ずれのない高画質な画像を得ることができ、かつコストのかからない画像処理方法および画像処理装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明第 1 の態様は、撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、前記画像を撮影した撮影レンズのレンズ特性を得た後、得られたレンズ特性と前記撮影された画像の画素位置情報とを用いて前記入力画像データに画像処理を施すに際し、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に、前記入力画像データに対して、倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理、および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行うことを特徴とする画像処理方法を提供するものである。

【0012】その際、撮影された画像の前記第一の方向および前記第二の方向の各々について、それぞれ別々に、倍率色収差補正処理および歪曲収差補正処理の少なくとも一つの画像処理を行う際に、前記第一の方向および前記第二の方向についての前記画像処理の順序が選択できることが好ましく、また前記第一の方向および前記第二の方向の各々について、それぞれ別々に、倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理、および電子変倍処理の少なくとも一つの画像処理を行う際に、前記第一の方向および前記第二の方向について倍率色収差補正量および歪曲収差補正量の少なくとも一つが異なることが好ましく、さらに、前記倍率色収差補正処理および前記歪曲収差補正処理は、それぞれ前記第一の方向および前記第二の方向についての前記倍率色収差補正量および前記歪曲収差補正量の小さい方向の補正処理を先に行うことが好ましい。また、撮影された画像を前記第一の方向を主走査方向とし、前記第二の方向を副走査方向とするラインセンサによって光電的に読み取って前記入力画像データを得る場合、前記第二の方向についての前記画像処理において、さらに前記ラインセンサによる色ずれ補正処理を行うことが好ましい。

【0013】また、本発明の第 2 の態様は、撮影レンズを用いて光学的に撮影された画像から入力画像データを得、この入力画像データに所定の画像処理を施して、出力画像データを得るための画像処理装置であって、前記画像を撮影した撮影レンズの情報を取得する取得手段と、前記撮影レンズの情報に応じて、撮影レンズのレンズ特性を記憶する記憶手段と、前記取得手段が取得した撮影レンズ情報に応じて前記記憶手段から取得する対応した撮影レンズのレンズ特性および入力画像の画素位置情報

を用いて、入力画像データに、前記撮影された画像の第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向の倍率色収差補正処理をそれぞれ行う第一および第二の倍率色収差補正処理部と、前記第一の方向および前記第二の方向の歪曲収差補正処理をそれぞれ行う第一および第二の歪曲収差補正処理部と、前記第一の方向および前記第二の方向の電子変倍処理をそれぞれ行う第一および第二の電子変倍処理部との少なくとも一つを備える画像処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供するものである。

【0014】その際、前記処理手段の前記第一および第二の倍率色収差補正処理部、前記第一および第二の歪曲収差補正処理部、および前記第一および第二の電子変倍処理部が、前記第一の方向および前記第二の方向についての画像処理の順序を選択できることが好ましく、また、前記処理手段の前記第一および第二の倍率色収差補正処理部、前記第一および第二の歪曲収差補正処理部、および前記第一および第二の電子変倍処理部が、第一の方向および第二の方向で倍率色収差補正処理、歪曲収差補正処理および電子変倍処理の中から少なくとも一つの画像処理をする場合、その画像処理による補正量の小さい方の画像処理を先に行うように配置するのが好ましく、さらに、前記画像処理手段の前記第一および第二の倍率色収差補正処理部および前記第一および第二の歪曲収差補正処理部は、前記第一の処理部と前記第二の処理部をそれらでの処理による補正量の小さい方の処理を先に行うように配置したことが好ましい。また、前記処理手段は、さらに前記撮影された画像を前記第一の方向を主走査方向とし、前記第二の方向を副走査方向とするラインセンサによって光電的に読み取って前記入力画像データを得る場合、前記第二の方向についての前記画像処理において、さらに前記ラインセンサによる色ずれ補正処理を行う色ずれ補正処理部を備えることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像処理方法および画像処理装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0016】図 1 に、本発明の画像処理方法を実施する本発明の画像処理装置を利用したデジタルフォトプリンタの一例のブロック図が示される。図 1 に示されるデジタルフォトプリンタ 10 は、基本的に、フィルム F に撮

影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）12と、読み取られた画像データ（画像情報）の画像処理やフォトリソグラフィ10全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調した光ビームで感光材料を画像露光し、現像処理して（仕上り）プリントとして出力するプリンタ16とを有して構成される。また、画像処理装置14には、様々な条件の入力（設定）、処理の選択や支持、色／濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するモニター20が接続されている。

【0017】スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞リ24と、フィルムFに入射する読取光をフィルムFの面方向で均一にする拡散ボックス28と、結像レンズユニット32と、フィルムの1コマの画像を読み取るフォトセンサであるCCDセンサ34と、アンプ（増幅器）36とを有し、さらに、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリア30から構成される。

【0018】キャリア30は、例えば24枚取りの135サイズのフィルムや新写真システムAPSのカートリッジやレンズ付きフィルム等の、長尺なフィルムに対応する各種専用のキャリアが用意されており、図2（A）に模式的に示されるように、所定の読み取り位置にフィルムFを保持しつつ、CCDセンサ34のラインCCDセンサの延在方向（主走査方向）と直交する副走査方向に、フィルムFの長手方向を一致して搬送する、読み取り位置を副走査方向に挟んで配置される搬送ローラ対30aおよび30bと、フィルムFの投影光を所定のスリット状に規制する、読み取り位置に対応して位置する主走査方向に延在するスリット29aを有するマスク29、更に、磁気読み取り書き込み装置31とを有する。

【0019】CCDセンサ34は、図2（B）に模式的に示されており、R画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34R、G画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34G、B画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34Bを有するラインセンサで、R、G、Bの順で各ラインセンサは主走査方向に延在している。フィルムFの投影光は、このCCDセンサによってR、GおよびBの3原色に分解されて光電的に読み取られる。

【0020】スキャナ12における画像のCCDセンサ34での読み取りは、プリントPを出力するための画像読み取り（本スキャン）に先立ち、画像処理条件等を決定するために、画像を低解像度で読み取るプレスキャンを行ない画像処理条件を決定し、オペレータがモニターで確認し調整した後、高解像度で画像を読み取る本スキャンを行うため、プレスキャンと本スキャンの2回行われる。プレスキャンにおいては、光源22から射出され、可変絞リ24によって光量調整され拡散ボックス28を通して均一にされた読み取り光が、キャリア30によって所定の読み取り位置に保持され搬送されているフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。フィルムFの投影光は、結像レンズユニット32によってCCDセンサ34の受光面に結像され、CCDセンサ34によって光電的に読み取られ、その出力信号は、アンプ36で増幅され、画像データとして画像処理装置14に送られる。この一連の動作は、各撮影コマごとに行われるのではなく、フィルム一本分を一定速度で連続して一気に読み取られる。

【0021】フィルムFを画像コマの区別なく一定速度で連続して一気に読み取る際、図3に示す新写真システム（APS）のフィルムFでも、従来の135フィルムFやブローニーサイズのフィルムFでも同様に、フィルムFの端の領域S1や各コマG1、G2等の上部および下部の領域S2に焼き付けられたバーコードも同時にCCDセンサ34で読み取る。収差特性の大きなレンズで撮影されたレンズ付きフィルムでは、撮影レンズが予め判っているため図3に示すS1の領域に、使用されるレンズのタイプごとにレンズタイプの認識コードを、フィルムのロットコードの一部として、潜像焼き付けし、現像後にバーコードがフィルムF上に表示されるようになっている。これによって、画像をスキャナ12で読み込むプレスキャンの際、画像とともにバーコードを読むことができ、撮影レンズタイプ認識コードを取得することが可能となる。

【0022】また、図3に示す新写真システム（APS）のフィルムFでは、フィルムFの裏面（非乳化剤面）側に各コマG1、G2等の上部および下部の領域S2に磁気記録層が設けられており、撮影時またはプリント時に磁気記録情報として、撮影レンズ情報や画像撮影時刻を記録することができるが、プレスキャンの際に、図2に

示す磁気読み取り書き込み装置 3 1 を用いて、記録された磁気情報を読み取り、画像処理装置 1 4 に送られる。これによって、撮影されたレンズの種類やレンズタイプ認識コード等の各種の情報を取得することができる。また、フィルムカートリッジ 3 3 に装着された I C メモリから撮影されたレンズの種類や、レンズタイプ認識コード等の各種の情報を取得することができる。

【0023】本スキャンにおいては、プレスキャンと同様に、光源 2 2 から射出され、可変絞リ 2 4 によって光量調整され拡散ボックス 2 8 を通して均一にされた読み取り光が、キャリア 3 0 によって所定の読み取り位置に保持され搬送されているフィルム F に入射して、透過することにより、フィルム F に撮影された画像を担持する投影光を得る。フィルム F の投影光は、結像レンズユニット 3 2 によって CCD センサ 3 4 の受光面に結像され、CCD センサ 3 4 によって光電的に読み取られ、その出力信号は、アンプ 3 6 で増幅され、入力画像データとして画像処理装置 1 4 に送られる。この一連の動作は、プレスキャンと異なり、後述するプレスキャンの際得られた各画像コマの中心位置情報に基づいて各撮影コマごとに行われる。

【0024】画像処理装置 1 4 の一実施形態のブロック図が図 4 に示される。同図に示される画像処理装置 1 4 は、スキャナ 1 2 でデジタル化した入力画像データに所定の画像処理を施しプリンタに出力するもので、データ処理部 3 8、プレスキャンメモリ 4 0、本スキャンメモリ 4 2、プレスキャン画像処理部 4 4、本スキャン画像処理部 4 6、条件設定部 4 8、および補正係数設定部 6 0 から構成される。

【0025】データ処理部 3 8 では、スキャナ 1 2 から出力された R、G および B の各出力信号は、A/D (アナログ/デジタル) 変換、Log 変換、DC オフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行い、デジタルの入力画像データとされ、プレスキャン (画像) データはプレスキャンメモリ 4 0 に、本スキャン (画像) データは本スキャンメモリ 4 2 に、それぞれ記憶 (格納) される。

【0026】プレスキャンメモリ 4 0 および本スキャンメモリ 4 2 には、データ処理部 3 8 で処理された入力画像データが記憶され、必要に応じて、画像処理を施して出力するために、プレスキャン画像処理部 4 4、または、

本スキャン画像処理部 4 6 に呼び出される。

【0027】プレスキャン画像処理部 4 4 は、画像処理部 5 0 と画像データ変換部 5 2 とからなり、画像処理部 5 0 は、画像データ抽出部 4 9 と LUT・MTX 演算部 6 2 と画像補正部 5 1 とその他の画像処理部 5 3 とから構成され、画像データ抽出部 4 9 は、さらに、レンズタイプ認識部 4 9 A (図 5 参照) と中心位置算出部 4 9 B (図 5 参照) に細分される。以降、図 5 を図 4 とともに参照しながら説明する。

【0028】画像データ抽出部 4 9 のレンズタイプ認識部 4 9 A (図 5 参照) は、プレスキャンで画像とともに同時に取り込んだデータの中から、ロットコード情報の中の撮影レンズタイプ認識コードを抽出し、認識し、補正係数設定部 6 0 に撮影レンズタイプ認識コードを送る。ロットコードは 8 桁の 10 進数で表されており、撮影レンズタイプ認識コードはその中の下 3 桁および 4 桁を用いた 0 から 99 のコード番号である。例えば、撮影レンズタイプ認識コードが 01 の場合はレンズタイプ 1 であり、02 の場合はレンズタイプ 2 等と認識される。中心位置算出部 4 9 B (図 5 参照) は、フィルム 1 本分のプレスキャン画像データから撮影画像を検出し、切り出し、画像の中心位置を算出する。中心位置を算出するのは、後述する倍率色収差や歪曲収差の補正処理を行う補正式が画像の中心位置からの関数で表現されているからである。また、算出されたプレスキャン画像データの中心位置は、本スキャン画像データとある程度の精度で対応づけられており、その対応を利用することで本スキャン画像データの画像データの中心位置をも定めることができる。

【0029】LUT・MTX 演算部 6 2 では、色バランス調整、コントラスト補正、および明るさ補正の画像処理を行う。画像補正部 5 1 では、後述する補正係数設定部 6 0 で定められた撮影レンズの特性に基づいた補正式を用いて、倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、およびスキャナの色ずれの補正処理をレンズ収差補正部 5 1 A (図 5 参照) で、電子変倍処理による画像の拡大縮小を拡縮部 5 1 B (図 5 参照)で行っている。また、本発明の画像処理方法の特徴とするところの撮影画像された第一の方向およびこの第一の方向と直交する第二の方向について、各々別々に倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理を行う処理方法を実施している部分である。その他の画像その他の画像処

理部 53 では、画像データの収差の補正処理や電子変倍処理等を行った後、オペレータの指示に応じてシャープネス処理や覆い焼き処理等を行う。画像データ変換部 52 では、画像処理部 50 で画像処理の施された画像データを、モニタ 20 による表示に対応する画像データに加工するため、3D (三次元) -LUT 等を用いて変換する。

【0030】本スキャン画像処理部 46 は、画像処理部 54 および画像データ変換部 58 から構成される。画像処理部 54 は、さらに LUT・MTX 演算部 64 と画像補正部 56 とその他の画像処理部 57 に細分される。LUT・MTX 演算部 64 は、本スキャン画像データについて、プレスキャン画像データにおいて決定された画像処理条件下、色バランス調整、コントラスト補正 (階調処理)、明るさ補正が LUT (ルックアップテーブル) による処理によって、また、彩度補正が MTX 演算によって公知の方法で行われる (図 5 では省略されている)。画像補正部 56 内のレンズ収差補正部 56A (図 5 参照) では、後述する補正係数設定部 60 で定められた撮影レンズの特性に基づいた補正式を用いて、倍率色収差の補正処理と歪曲収差の補正処理を行い、さらに必要に応じたスキャナの色ずれの補正処理を行い、拡張部 56B (図 5 参照) では電子変倍処理による画像の拡大縮小を行う。その他の画像処理部 57 では、オペレータの指示に応じてシャープネス処理や覆い焼き処理等を行う。画像データ変換部 58 では、画像処理部 54 で画像処理の施された画像データを、プリンタ 16 にプリント出力する画像データに加工するため、3D (三次元) -LUT 等を用いて変換する。

【0031】条件設定部 48 は、プレスキャン画像データがプレスキャンメモリ 40 から読み出され、画像処理条件を決定するのに用いられる (図 5 では省略されている)。具体的には、プレスキャン画像データから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD (大面積透過濃度)、ハイライト (最低濃度)、シャドウ (最高濃度) 等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル (LUT) や彩度補正を行うマトリクス演算の作成等の画像処理条件を決定する。決定された画像処理条件は、さらに、キー補正部 74 で条件が調整され、画像処理条件が再設定される。また、プリント出力するためのプリントサイズ、出力画素数、電子

変倍率等の出力条件をキーボード 18a やマウス 18b によって指定することができる。

【0032】補正係数設定部 60 は、補正係数記憶部 60A (図 5 参照) と補正パラメータ算出部 60B (図 5 参照) とから構成され、補正係数記憶部 60A (図 5 参照) は、撮影レンズタイプ認識コード毎に倍率色収差や歪曲収差の補正係数を記憶しており、補正パラメータ算出部 60B (図 5 参照) は、スキャナで画像とともに読み込まれた撮影レンズタイプ認識コードを検出、解析、認識し、認識コードに対応したレンズの倍率色収差特性と歪曲収差特性の補正式を補正係数記憶部 60A (図 5 参照) からロードし、スキャナ 12 の入力画素数、プリント出力サイズ、プリント出力画素数および電子変倍率とから決まる画像の画素単位の補正式を算出する。さらに、歪曲収差の補正処理を行うと矩形画像の周辺領域で撮影画像のない画欠けが発生するため、予め設定される電子変倍率より大きな電子変倍率で拡大し、なおかつ所望のプリントサイズに納めるために不必要に拡大しない最小の電子変倍率に微調整するが、その微調整する為の微調係数を算出するために画欠け量の算出を行う。

【0033】なお、補正係数記憶部 60A (図 5 参照) には、レンズタイプ認識コードごとに倍率色収差と歪曲収差の補正式の補正係数が記憶されているが、必要に応じて、図示されない補正係数供給部 60C (図 5 参照) から FD (フロッピーディスク)、MO (光磁気ディスク) や、Zip 等の各種記憶媒体によって新規レンズタイプの補正係数をアップデートすることができる。また、インターネット等のネットワークの使用に加えて、電話回線を使用して、補正係数をアップデートしてもよい。また、補正パラメータ算出部 60B (図 5 参照) において、呼び出されたミリ単位の補正係数から、入出力条件によって定まる画素単位の補正係数を算出して補正式を求めているが、プリントサイズ、入出力画素数、原稿サイズや、電子変倍処理の各条件によって決まる補正係数を予め求めておいてテーブルとして記憶させ、条件にあった補正係数を直接呼び出して補正式を求めてもよい。

【0034】なお、図 4 は主に画像処理関連の部位を示すものであり、処理装置 14 には、これ以外にも、画像処理装置 14 を含むフォトプリンタ 10 全体の制御や管理を行う CPU、フォトプリンタ 10 の作動等に必要情報を記憶するメモリ、本スキャンの際の可変絞リ 24 の絞リ値や CCD センサ 34 の蓄積時間を決定する手段

等が配置される。図 4 に示されるモニタ 20 は、プレスキャン画像データの画像処理が適切かどうか、オペレータが確認、検定するものであり、画像データ変換部 52 を介して画像処理装置 14 と接続される。

【0035】次に、図 4 に示す画像処理装置 14 の作用を図 5 に示す本発明の画像処理方法の一例のフローチャートにそって説明する。プレスキャンメモリ 40 に記憶されたプレスキャン画像データは、画像条件設定部 72 から呼び出され、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドウ（最高濃度）等の画像特徴量の算出等を行い、加えて、必要に応じて行われるオペレータによる指示に応じて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算（MTX）の作成等の画像処理条件を決定する。決定された画像処理条件は、さらに、キー補正部 74 で条件が調整され、画像処理条件が再設定され、パラメータ統合部 76 で条件がすべて統合され、画像処理部 50 および 54 に送られる。

【0036】一方、スキャナ 12 で読み込まれたフィルム 1 本のデータを画像データ抽出部 49 に送り、撮影レンズタイプ認識部 49A でフィルム F の領域 S1 に記録されているロットコード内の撮影レンズ認識コードを認識する。撮影レンズタイプ認識部 49A において、撮影レンズタイプ認識コードが無い場合や認識されない場合やモニタ表示用プレスキャン画像データに後述する収差補正を行わない場合には、LUT・MTX 演算部 62（図 4 参照）で色バランス調整、コントラスト補正（階調処理）、明るさ補正等がオペレータの指示された処理条件によって処理された後、以降で述べる倍率色収差や歪曲収差の補正処理を行わず、レンズ収差補正部 51A がスルーされ、出力されるプリントサイズに応じた電子変倍処理を拡張部 51B で行い、その他の画像処理部 53 でシャープネス処理や覆い焼き処理等を行った後、画像データ変換部 52 でモニタ表示用に画像変換され、モニタ 20 に表示される。撮影レンズタイプ認識コードを認識した場合、認識されたコードを補正係数設定部 60 に送る。

【0037】一方、画像データ抽出部 49 内の中心位置算出部 49B では、プレスキャンメモリ 40（図 4 参照）から呼び出されたデータがフィルム 1 本のデータであるので、そのデータから画像の 1 コマに相当する画像データを検出し、LUT・MTX 処理部 62（図 4 参照）に

送るとともに、画像データの中心位置を算出する。画像データの中心位置を算出するのは、倍率色収差や歪曲収差の補正を行う補正式が画像データの中心位置からの関数で表現されているからであり、また、算出されたプレスキャン画像データの中心位置は、本スキャン画像データとある程度の精度で対応づけられており、その対応を利用することで本スキャン画像データの画像データの中心位置を定めることができるからである。算出された中心位置は、倍率色収差や歪曲収差の補正を行う補正式に用いられるため、レンズ収差補正部 51A に送られる。

【0038】補正係数設定部 60 内の補正パラメータ算出部 60B では、送られた撮影レンズタイプ認識コードに応じた倍率色収差と歪曲収差の補正係数を、補正係数記憶部 60A からロードする。呼び出された補正係数は、所定の補正式の関数の係数に相当し、ミリ単位の補正係数となっている。そのため、スキャナ 12 の入力画素数、モニタ表示サイズやプリント出力サイズ、モニタ表示画素数やプリント出力画素数および電子変倍率とから決まる画像の画素単位の補正式の最終係数を算出する。また、歪曲収差の補正処理を行うと矩形画像の周辺領域で撮影画像のない画欠けが発生するため、予め設定される電子変倍率より大きな電子変倍率で拡大し、なおかつ所望の画像表示サイズやプリント出力サイズに納めるために不必要に拡大しない最小の電子変倍率に微調整するが、その微調整する為の微調係数を算出するために画欠け量の算出を行う。算出された倍率色収差や歪曲収差の補正式の最終係数が画像補正部 51 内のレンズ収差補正部 51A に送られ、一方算出された画欠け量は、プレスキャン画像をオペレータが確認検定するために表示するモニタ 20 に送られる。プレスキャン画像とともに画欠け量から定まる矩形の画欠けエリア枠を表示するためである。また、電子変倍処理の電子変倍率 K の微調係数 α の算出のために拡張部 51B に送られる。微調係数 α と電子変倍率 K の積 αK が微調整された電子変倍率となり、これを持ちいてプリント出力時、電子変倍処理されるのである。

【0039】本実施例においては、プレスキャン画像データについて倍率色収差と歪曲収差の補正処理を行い、矩形枠の画欠けエリアを表示しているが、迅速な処理のために倍率色収差と歪曲収差の補正処理を行うことなく電子変倍処理を行ったプレスキャン画像と画欠けエリア枠をモニタ 20 に表示させてもよい。

【0040】プレスキャン画像データは、LUT・MTX処理部62（図4参照）で所定の処理が施された後、補正係数設定部60から送られた最終係数を持った補正式および中心位置算出部49Bから送られてきた画像データの中心位置および補正すべき画像の画素位置情報を用いて、レンズ収差補正部51Aで倍率色収差の補正処理および歪曲収差の補正処理を行い、また必要に応じてスキャナ12による色ずれ補正処理を行う。

【0041】次に、画像補正部51内の拡張部51Bで電子変倍処理を行う。電子変倍処理が倍率色収差の補正処理および歪曲収差の補正処理およびスキャナの色ずれ補正処理の後に行なわれのは、適切な位置情報を用いて画像の拡大縮小を行う必要があるからである。拡張部51Bでは、レンズ収差補正部51Aで補正処理された画像データをモニタの表示サイズや画素数に応じて画像データを拡大縮小する電子変倍率Kを算出し、それを用いて電子変倍処理を行う。

【0042】レンズタイプ認識コードが無いが、認識されなかった時は、レンズ収差補正部51Aでの倍率収差の補正処理および歪曲収差の補正処理を行わず、直接拡張部51Bで電子変倍処理が行われる。この場合、歪曲収差および倍率色収差の補正係数は0に設定される。電子変倍処理の方法には特に限定はなく、公知の方法が各種利用可能であり、例えば、バイリニア補間を用いる方法、スプライン補間を用いる方法等が例示される。

【0043】さて、レンズ収差補正部51Aおよび拡張部51Bは、本発明の画像処理方法および画像処理装置の画像処理手段の特徴とするところ、すなわち、撮影画像の第一の方向とこの第一の方向と直交する第二の方向の各々について、それぞれ別々に倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理を実施する部分である。図5に示す本発明の画像処理方法の一実施例のフローチャートでは、第一の方向および第二の方向の区別なく倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理の流れを簡便に説明しているが、図6において本発明の画像処理方法の特徴とする画像処理方法のフローの一例を、倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理と、第一の方向および第二の方向の区別をして説明している。すなわち、第一の方向を主走査方向とし、第二の方向を副走査方向とするラインセンサによって光電的に読み取って入力画像を得る場合であり、第一の方向である主走査方向の倍率

色収差、歪曲色収差の補正処理および電子変倍処理を行い、その後第二の方向である副走査方向の倍率色収差、歪曲色収差の補正処理、スキャナの色ずれ補正処理および電子変倍処理を行っている。

【0044】このように、第一の方向と第二の方向を各々別々に画像処理する理由を以下に説明する。図7は、本発明の画像処理方法である第一の方向と第二の方向を各々別々に画像処理する際に、画像上の一つの画素位置が画像処理によってどのように移動するのか、その概念図を示している。従来においては、倍率色収差、歪曲色収差の補正処理および電子変倍処理の中から定められた少なくとも一つの画像処理または、必要に応じて加えられるスキャナの色ずれ補正処理を加えた画像処理について、画像入力データを一度に変換して補正後の出力画像データを得ていた。つまり、画像内のある被写体の一点A0を補正前の画素位置(x_0, y_0)として、歪曲収差の補正処理、倍率色収差の補正処理および電子変倍率の拡大縮小処理をまとめて行う画像処理を考えた場合、この画像処理による画素位置A0の補正量を D_x, D_y とすると、補正量は画素位置A0(x_0, y_0)によって変化するため、補正量 D_x, D_y は各々 x と y の関数で表されることになる。つまり、 D_x は $D_x(x_0, y_0)$ 、 D_y は $D_y(x_0, y_0)$ となる。そして、画素位置A0(x_0, y_0)が、画像処理後A1($x_0 + D_x(x_0, y_0), y_0 + D_y(x_0, y_0)$)の位置に移動するが、この画像処理を行うには、画像処理前の画素位置A0(x_0, y_0)を用いて補正量 D_x, D_y を定めるため、画像全体の処理を行うには、画像処理前の画像全体の位置情報をメモリに記憶し、さらに画像処理後の位置情報を記憶する2画面分のメモリが必要となる。

【0045】これに対して、本発明の画像処理方法では、画像内のある被写体の一点を画素位置A0(x_0, y_0)として、第一の方向である主走査方向が y 方向、第二の方向である副走査方向を x 方向とした場合、まず x 方向の移動を固定して、 y 方向（主走査方向）の移動を考え、補正量 $D_y(x_0, y_0)$ を求める。それによって、処理前の画素位置A0(x_0, y_0)は、処理後A2($x_0, y_0 + D_y(x_0, y_0)$)に移動する。次に、この処理された情報を用いて x 方向（副走査方向）の移動を考え、補正量 D_x を求める。その際、画素位置A2($x_0, y_0 + D_y(x_0, y_0)$)を処理することになる。

ため、x 方向（副走査方向）の補正量 D_x は $D_x(x_0, y_0 + D_y(x_0, y_0))$ となり、最終的に画像処理後の画素位置 $A_0(x_0, y_0)$ が $A_3(x_0 + D_x(x_0, y_0 + D_y(x_0, y_0)), y_0 + D_y(x_0, y_0))$ に移動することになる。

【0046】この画像処理方法は、上述した従来の方法で得られる正確な画像処理後の画素位置 $A_1(x_0 + D_x(x_0, y_0), y_0 + D_y(x_0, y_0))$ に対して、 $A_3(x_0 + D_x(x_0, y_0 + D_y(x_0, y_0)), y_0 + D_y(x_0, y_0))$ となり、完全に一致しないものの、画像として出力した場合その差異は小さく、十分に許容できるものである。さらに、x 方向の移動を固定して y 方向の移動を考えて y 方向の補正量 D_y を求め、次に y 方向の移動後のデータを用いて x 方向の移動を考えて移動量 D_x を求める一次元的処理を行うため、記憶すべきメモリも一次元的ラインメモリで済み、メモリ量が従来の方法に比べて少なく済む他、補正処理時間が短縮され処理速度アップにつながる。さらに、補正量 D_x 、 D_y を別々に行うため、補正式のパラメータである補正係数のみを変更すればよく、ハードウェア上同一の回路を使用することができ、ハードウェアのコストダウンにもつながるメリットを有する。

【0047】以上が本発明の画像処理方法および画像処理装置の処理手段において特徴とするところである。上述の説明において、最初に主走査方向の処理を行い、つぎに副走査方向の処理を行っているが、副走査方向の処理を先に行い、その後に主走査方向の処理を行ってもよい。一般的にレンズの収差特性は、光軸に垂直な面内の方向では一定であるが、フィルムの長手方向と直角な方向（主走査方向）において、フィルムが撮影レンズから見て凹状に湾曲している場合、その方向についての歪曲収差および倍率色収差が長手方向（副走査方向）に比べて小さくなり、その結果、入力画像データの主走査方向の歪曲収差の補正量および倍率色収差の補正量は小さくなり、主走査方向と副走査方向の補正量が異なることが生ずる。その場合、補正量の小さな方向の補正を先に行うと、補正量の大きな方向の補正を先に行った場合に比べ、歪曲収差や倍率色収差が小さく、画質の劣化の低下が抑えられる。そのため、主走査方向と副走査方向の補正量が異なる場合、補正量の小さい方向（主走査方向または副走査方向のどちらか一方）の処理を先に行うことが好ましい。

【0048】図 6 に示す実施例では、レンズ付きフィルムがフィルムの長手方向と直角な方向（主走査方向）について、撮影レンズから見て凹状に湾曲していることを考慮して、主走査方向の倍率色収差の補正処理と歪曲収差の補正処理と電子変倍処理を先に行い、その後に副走査方向について倍率色収差の補正処理と歪曲収差の補正処理と電子変倍処理を行う処理方法を探っている。

【0049】また、副走査方向の処理において、倍率色収差の補正処理や歪曲収差の補正処理と電子変倍率処理の拡大縮小処理の間にスキナの色ずれ補正処理を設けている。これは、スキナ 12 で読み込む際、上述した様に、R 画像の読み取りを行うライン CCD センサ 34 R、G 画像の読み取りを行うライン CCD センサ 34 G、B 画像の読み取りを行うライン CCD センサ 34 B で各々 R、G、及び B 画像を読み取るが、主走査方向に延在するラインセンサ 34 R、34 G 及び、34 B は副走査方向に一定間隔で配置されていたため、予め設定された読み取り方法で各画像間で画像のずれが生ずる場合がある。そこで、電子変倍処理で拡大処理を行う前にこの R、G、及び B の画像のずれ、すなはちスキナの色ずれ補正処理を行っている。このように、主走査方向と副走査方向で処理内容が異なるが、倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、スキナの色ずれ補正処理および電子変倍処理のすべてを含んだ処理回路を一つ設け、主走査方向の補正処理を行う場合はパラメータ設定によりスキナの色ずれ補正処理をスルーし、副走査方向の補正処理の場合は、すべての補正処理を行うことができるようになっている。これによって、処理すべき方向の区別に関係なく同一の回路で処理することができる。また、第一の方向の補正処理および第二の方向の補正処理を別々に行う画像処理方法は、倍率色収差や歪曲収差の補正についてのみならず、レンズに起因する周辺光量低下やピントボケ等を補正してもよい。

【0050】画像補正部 51 で補正処理が施された後、その他の画像処理部 53 に送られ、シャープネス処理や覆い焼き処理等を行い、その後画像データ変換部 52 に送られ、モニタ表示用画像データに変換され、モニタ 20 に表示される。オペレータは、モニタ 20 に表示された画像を見て、画像処理が適切であるか確認検定する。オペレータは、モニタ 20 で表示された画像を見て、不適切な場合処理条件を調整する。すべてのプレスキャンされた画像について、オペレータが処理条件を調整する

と、本スキャンが開始される。

【0051】本スキャンは、プレスキャンと異なり、スキャナ12で高解像度で読み、プレスキャン画像で定められた画像処理条件で画像処理を行い、プリント出力するために、画像データを得る。プレスキャンが終了した際、フィルムFは最後の画像のコマまでフィルムカートリッジ33から引き出されており、本スキャンはその状態からフィルムFの巻き戻しを利用して、画像のコマの読み取りが行われる。その際、各画像のフィルム上のコマの中心位置がプレスキャン画像データの画像中心位置から算出されるので、中心位置情報を利用して、各コマ毎に画像を本スキャンする。スキャナ12から出力されたR、GおよびBの各出力信号は、A/D（アナログ/デジタル）変換、Log変換、DCオフセット補正、暗時補正、シェーディング補正等を行い、デジタルの入力画像データとされ、本スキャン画像データ（ファインスキャン画像データ）は本スキャンメモリ42に記憶（格納）される。

【0052】本スキャンメモリ42に記憶された本スキャン画像データ（ファインスキャンデータ）は、LUT・MTX処理部64に送られ、プレスキャン画像についてオペレータで調整され決定された画像処理条件に基づいて、グレイバランス調整等のテーブル（LUT）や彩度補正を行うマトリクス演算（MTX）によって各種の画像処理を行う。LUT・MTX処理部64で処理された後、画像補正部56に送られる。画像補正部56では、プレスキャン画像データと同様に、プレスキャン時に得られたレンズタイプ情報を用いて、レンズ収差補正部56Aで倍率色収差の補正処理と歪曲収差の補正処理を、さらに必要に応じてスキャナの色ずれ補正処理を行い、拡大縮小部56Bで電子変倍処理を行う。この場合、本スキャン画像データはプリント出力画像として出力されるため、プリンタの出力画素数およびプレスキャン時に設定された出力条件であるプリンタ出力サイズや入力画像データの画素数等に応じて補正係数は変化し、モニタ20に表示するためのプレスキャン画像データで定められた最終補正係数と異なる。この本スキャン画像データに用いる最終補正係数は、プレスキャン画像がオペレータにより確認検定された時点で算出される。また、歪曲収差の補正処理により生ずる画欠け量を算出し、画欠けの生じないための電子変倍率Kの微調係数 α も算出される。

【0053】これらの補正係数、電子変倍率Kおよび微

調係数 α を用いて画像データの補正処理を行うが、プレスキャン画像データ同様に、本スキャン画像データを得る時に決まる画像の主走査方向および副走査方向について、各々別々に、倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理を実施する。具体的には、プレスキャン画像データ同様に、図6に示すように、主走査方向の倍率色収差と歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理を行い、その後に副走査方向の倍率色収差と歪曲収差の補正処理、および電子変倍処理を行い、また、スキャナの色ずれ補正処理を、倍率色収差と歪曲収差の補正処理後で、電子変倍処理の前に行っている。スキャナの色ずれ補正処理は、スキャナ12の副走査方向に一定間隔で並ぶラインセンサ34R、34G、および34Bによる各R、G、B画像の副走査方向の色ずれを補正処理するためである。主走査方向の補正処理を先に行うのは、プレスキャン同様にフィルムが長尺方向と直角な方向（主走査方向）において、撮影レンズから見て凹状に湾曲している場合があり、その方向（主走査方向）の補正量が小さく、補正量の小さい方向を先に補正処理する方が画像全体として画質の劣化は少ないからである。レンズタイプ認識コードがなく、また認識されない場合は、プレスキャン画像データ同様に、倍率色収差の補正処理と歪曲収差の補正処理が行われず、電子変倍処理が行われる。

【0054】画像補正部56で倍率色収差の補正処理、歪曲収差の補正処理、必要に応じたスキャナの色ずれ補正処理および電子変倍処理を行った後、その他の画像処理部57へ送られる。その他の画像処理部57では、シャープネス処理や覆い焼き処理等を必要に応じて行い、その後画像データ変換部58に送られる。画像データ変換部58でプリンタ出力用のデータに画像変換され、プリンタ16に出力画像データとして送られる。また、本スキャン画像データに基づいてインデックスプリントを行う。

【0055】プリンタ16は、供給された画像データに応じて感光材料（印画紙）を露光して潜像を記録する記録装置（焼付装置）と、露光材の感光材料に所定の処理を施してプリントとして出力するプロセサ（現像装置）とから構成される。記録装置では、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後、感光材料の分光感度特性に応じたR露光、G露光、B露光の3種のビームを画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調し

て主走査方向に偏向するとともに、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、前記光ビームで感光材料を２次的に走査露光して潜像を記録し、プロセッサに供給する。感光材料を受け取ったプロセッサは、発色現象、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとしてフィルム１本分等の所定単位に仕分けして集積する。

【００５６】以上、本発明の画像処理方法および画像処理装置について詳細に説明したが、本発明は前記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【００５７】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、歪曲色収差補正処理、倍率色収差補正処理および電子変倍処理および必要に応じたスキャナの色ずれ補正処理を主走査方向と副走査方向各々独立に行うため、補正式に用いるパラメータである補正係数のみを変えて、主走査方向と副走査方向の区別なく、同一回路で処理することができ、その結果、画像処理装置のコストダウン、縮小化が可能となり、さらに処理速度の向上が達成され、レンズ付きフィルム等の安価なカメラで撮影された画像であっても、歪みや色ずれのない高画質な画像を実用上大量に処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の画像処理方法を実施する画像処理装置を含む画像再生装置の一実施例のブロック図である。

【図２】（Ａ）は、図１に示す画像処理装置に用いられる画像読み取り装置の要部を模式的に示す斜視図であり、（Ｂ）は（Ａ）に示す画像読み取り装置に用いられるＣＤラインセンサの配置を示した模式図である。

【図３】図１に示される画像読み取り装置にセットされるフィルムの平面図である。

【図４】本発明の画像処理装置の一実施例を示すブロック図である。

【図５】本発明の画像処理方法の一実施例のフローチャートである。

【図６】本発明の画像処理方法の特徴とする部分の一実

施例を示すフローチャートである。

【図７】本発明の画像処理方法と従来の画像処理方法の相違を示す概念図である。

【符号の説明】

- １０ （デジタル） フォトプリンタ
- １２ スキャナ
- １４ 画像処理装置
- １６ プリンタ
- １８ 操作系
- １８ａ キーボード
- １８ｂ マウス
- ２０ モニタ
- ２２ 光源
- ２４ 可変絞り
- ２８ 拡散ボックス
- ２９ マスク
- ３０ キャリア
- ３１ 磁気読み取り書き込み装置
- ３２ 結像レンズユニット
- ３３ フィルムカートリッジ
- ３４ ＣＣＤセンサ
- ３６ アンプ
- ３８ データ処理部
- ４０ プレスキャン（フレーム）メモリ
- ４２ 本スキャン（フレーム）メモリ
- ４４ プレスキャン画像処理部
- ４６ 本スキャン画像処理部
- ４８ 条件設定部

4 9 画像データ抽出部

5 0, 5 4 (画像) 処理部

5 1, 5 6 画像補正部

5 2, 5 8 画像データ変換部

5 3, 5 7 その他の画像処理部

6 0 補正係数設定部

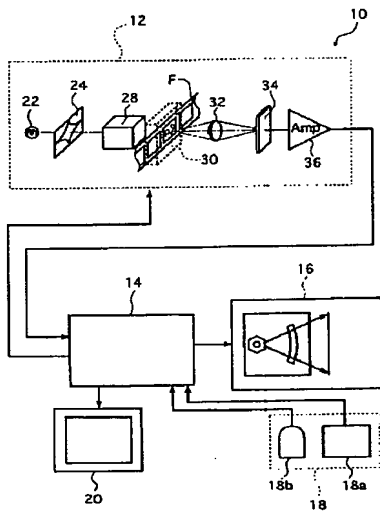
6 2, 6 4 LUT・MTX演算部

7 2 (画像処理条件) 設定部

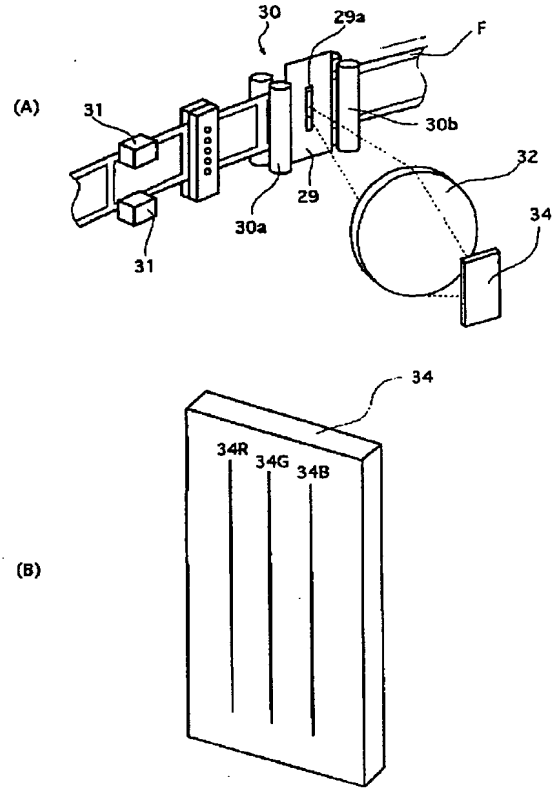
7 4 キー補正部

7 6 パラメータ統合部

【図 1】



【図 2】



【図5】

